

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

000904916

WPI Acc No: 1972-64974T/ 197241

Conveyor belt cathode sputtering installation - - with lock and antechambers

Patent Assignee: FLACHGLAS AG DELOG-DETAG (DETA)

Number of Countries: 003 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2114470	A					197241 B
FR 2131390	A					197307
BE 780825	A					197345
DE 2114470	B	19750213				197508

Priority Applications (No Type Date): DE 2114470 A 19710325

Abstract (Basic): DE 2114470 A

The plant comprises lock chambers at the entry and exit ends and ante-chambers in front and behind the sputtering chamber, all chambers being interconnected by slots. The horizontal conveyor belt is subdivided into several sections, which may be run at different speeds in the various chambers. The plant is intended for the deposition of single layers on one side of flat plates, partic. glass.

Title Terms: CONVEYOR; BELT; CATHODE; SPUTTER; INSTALLATION; LOCK; ANTECHAMBER

Derwent Class: A35; L01; M13

International Patent Class (Additional): C23C-015/00

File Segment: CPI

⑤

Int. Cl.:

C 23 c, 15/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑥

Deutsche Kl.: 48 b, 15/00

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 2114 470

Aktenzeichen: P 21 14 470.7-34

Anmeldetag: 25. März 1971

Offenlegungstag: 28. September 1972

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: —

⑰

Land: —

⑱

Aktenzeichen: —

⑤

Bezeichnung:

Vorrichtung zum kontinuierlichen, einseitigen Beschichten von Platten wie Glasscheiben, Keramik- oder Kunststoffplatten u. dgl. mittels Kathodenzerstäubung

⑥

Zusatz zu: —

⑦

Ausscheidung aus: —

⑧

Anmelder:

Flachglas AG Delog-Detag, 4650 Gelsenkirchen

Vertreter gem. § 16 PatG. —

⑨

Als Erfinder benannt.

Gläser, Hans-Joachim, Dr., 4650 Gelsenkirchen

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2114 470

2114470

Andrejewski & Honke Patentanwälte

Anwaltsakte: 36 384/Ns+

Diplom-Physiker
Dr. Walter Andrejewski
Diplom-Ingenieur
Dr.-Ing. Manfred Honke

Essen, den 23. Februar 1971
Kettwiger Straße 36

Patentanmeldung
Flachglas Aktiengesellschaft
DELOG-DETAG
4650 Gelsenkirchen,
Auf der Reihe 2

"Vorrichtung zum kontinuierlichen, einseitigen Beschichten
von Platten wie Glasscheiben, Keramik- oder Kunststoff-
platten und dergl. mittels Kathodenzerstäubung"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum kontinuierlichen, einseitigen Beschichten von Platten wie Glasscheiben, Keramik- oder Kunststoffplatten und dergl. mittels Kathodenzerstäubung, bestehend aus mehreren hintereinander geschalteten und durch Schlitzen miteinander verbundenen

209840/0939

- 2 -

Vakuumkammern, von denen zumindest eine als Beschichtungskammer mit Kathodenzerstäubungseinrichtung ausgebildet ist und einem durch die Vakuumkammern geführten Transportband. Derartige Vorrichtungen sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt, bei einer Ausführungsform (vergl. US-Patentschrift 3 294 670) ist die Anordnung so getroffen, daß senkrecht auf einem einheitlichen Transportband angeordnete Platten an ebenfalls senkrecht angeordneten Kathoden in horizontaler Richtung mit konstanter Geschwindigkeit vorbeigeführt werden. Die Platten werden dabei durch eine Mehrzahl von durch Schlitzte miteinander verbundenen Vakuumkammern geführt, die so konstruiert sind, daß der Gasstrom zwischen den einzelnen Vakuumkammern stark reduziert wird und dadurch das Vakuum in der Beschichtungskammer aufrecht erhalten werden kann. Bei dieser bekannten Vorrichtung stört der verhältnismäßig komplizierte Aufbau, der Herstellung und Antrieb einer Vorrichtung, in der auch großflächige Platten beschichtet werden können, beachtlich erschwert. Ihr wesentlicher Nachteil ist jedoch, daß sie für die Beschichtung von großflächigen Platten deshalb nicht geeignet ist, weil großflächige Platten, die in senkrechter Lage transportiert werden, während des Transportes unvermeidlich in Schwingungen geraten, was die Gleichmäßigkeit der Beschichtung sehr beeinträchtigt. Anders ausgedrückt, läßt sich in der Beschichtungskammer der eingestellte Abstand zwischen Platten und Kathoden nicht exakt einhalten, womit eine wesentliche Voraussetzung für gleichmäßige Beschichtung fehlt.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so zu gestalten,

209840/0939

- 3 -

daß auch großflächige Platten in kontinuierlichem Arbeitsgang mittels Kathodenzerstäubung gleichmäßig, d.h. unter exakter Einhaltung eines von außerhalb der Beschichtungskammer einstellbaren Abstandes Platten-Kathoden, beschichtet werden können.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kontinuierlichen einseitigen Beschichten von Platten, wie Glas-scheiben, Keramik- oder Kunststoffplatten oder dergl. mittels Kathodenzerstäubung, bestehend aus mehreren hintereinander geschalteten und durch Schlitze miteinander verbundenen Vakuumkammern, von denen zumindest eine als Beschichtungskammer mit Kathodenzerstäubungseinrichtung ausgebildet ist und einem durch die Vakuumkammern geführten Transportband. Die Erfindung besteht darin, daß die der Beschichtungskammer unmittelbar vor- und nachgeschalteten Vakuumkammern als Vorkammern und die den Vorkammern vor- bzw. nachgeschalteten Vakuumkammern als Schleusenkammern ausgebildet sind und daß das Transportband horizontal ausgerichtet und mehrfach unterteilt sowie im Bereich der Vorkammern als gesteuertes Beschleunigungs- oder Zweigeschwindigkeitsband ausgebildet ist, - dessen Steuerung gemeinsam mit der der Schleusenkammerventile in Abhängigkeit von der Lage der zu beschichtenden Platten zueinander und zur Beschichtungskammer erfolgt. Erfindungsgemäß werden also die Platten nicht in vertikaler sondern in horizontaler Lage beschichtet. Sie liegen auf exakt ausgerichteten Transportbändern auf und werden auf diesen durch die Vorrichtung geführt. Schwingungen der Platten können nicht auftreten. Im übrigen wird erfindungsgemäß im Bereich der Beschichtungskammer kontinuierlich ge-

- 4 -

arbeitet, während die Zu- und Abführung der Platten zu und von der Beschichtungskammer intermittierend über Schleusenkammern erfolgt. Dazu wird in den Vorkammern ein niedrigerer Druck als in den Beschichtungskammern aufrechterhalten. Es lassen sich auf diese Weise die Vorteile kontinuierlichen Betriebes in der Beschichtungskammer bei gleichmäßigen Druckverhältnissen in den Vakuumkammern nutzen.

Für die weitere Ausgestaltung der Erfindung bestehen mehrere Möglichkeiten. Um die Aufrechterhaltung des notwendigen Vakuums in der für die Kathodenzerstäubung benötigten Arbeitsgasatmosphäre sicherzustellen, empfiehlt die Erfindung, daß die Beschichtungskammer an eine Zuführungsleitung für das Arbeitsgas und die Vorkammern an Saugleitungen mit Drosselventilen angeschlossen sind, sowie mit den Vorkammern über Schlitzte mit hohem Strömungswiderstand verbunden sind. Das Arbeitsgas fließt also von der Beschichtungskammer durch die verbindenden Schlitzte in die Vorkammer. Der Druck in den Beschichtungskammern liegt immer etwas über dem der Vorkammern, weil die Schlitzte einen Strömungswiderstand für das Arbeitsgas darstellen. Die genaue Druckeinstellung in den Beschichtungskammern geschieht über die Menge des eingelassenen Arbeitsgases, die Größe der Schlitzte und den Druck in der Vorkammer. Im übrigen wird ein Druckanstieg in der Beschichtungskammer und in den Vorkammern durch die vor- bzw. nachgeschalteten Schleusenkammern verhindert. Diese Schleusenkammern sind erfindungsgemäß in an sich bekannter Weise durch Ventile abdichtbar sowie mit Absaug- und Belüftungseinrichtungen versehen.

209840/0939

Bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform können ohne weiteres mehrere Beschichtungskammern hintereinander geschaltet werden, so daß auch Mehrfachbeschichtungen bei unterschiedlichen Vakua und in unterschiedlichen Arbeitsgaszusammensetzungen in kontinuierlichem Arbeitsgang durchgeführt werden können. Dazu schlägt die Erfindung bei einer Vorrichtung in der Ausführungsform mit mehreren hintereinander geschalteten Beschichtungskammern vor, die Anordnung so zu treffen, daß die Beschichtungskammern durch Zwischenkammern niedrigeren Druckes voneinander getrennt sind und das Transportband im Bereich von Beschichtungskammern und Zwischenkammern für gleiche Geschwindigkeit ausgelegt ist. Wenn dazu nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung die Zwischenkammern an Saugleitungen mit Drosselventilen angeschlossen und mit den Beschichtungskammern über Schlitze mit hohem Strömungswiderstand verbunden sind, ist sichergestellt, daß aus einer Beschichtungskammer kein Arbeitsgas in die anderen Beschichtungskammern gelangen kann, weil zwischen Beschichtungskammern und Zwischenkammern ebenso wie zwischen Beschichtungskammern und Vorkammern ein Druckgefälle besteht.

Die mit der Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß auf großflächige Platten eine oder mehrere Schichten mittels Kathodenzerstäubung aufgetragen werden können. Dabei ist von wesentlicher Bedeutung, daß bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die großflächigen Platten in horizontaler Lage beschichtet werden, weil dadurch der Abstand Platten-Kathoden exakt eingehalten werden kann. Die Aufrechterhaltung des notwendigen Vakuums

- 6 -

in der erforderlichen Arbeitsgasatmosphäre bietet bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung keine Schwierigkeiten, denn durch die Hintereinanderschaltung von Schleusenkammern, Vorkammern und Beschichtungskammern lassen sich die gewünschten Drücke in den einzelnen Vakuumkammern ohne weiteres einstellen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zum kontinuierlichen, einseitigen Beschichten von Platten mittels Kathodenzerstäubung,

Fig. 2 einen Längsschnitt in Richtung A-A durch den Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt in Richtung B-B durch den Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 4 einen Teil des Gegenstandes nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 5 einen Schnitt in Richtung C-C durch den Gegenstand nach Fig. 4,

Fig. 6 und 7 den Materialfluß durch die Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 8 eine andere Ausführungsform des Gegenstandes nach Fig. 1.

209840/0939

Die in den Fig. dargestellte Vorrichtung dient zum kontinuierlichen einseitigen Beschichten von Platten wie Glas-scheiben, Keramik- oder Kunststoffplatten und dergl. mittels Kathodenzerstäubung. Die Vorrichtung besteht in ihrem grundsätzlichen Aufbau aus mehreren hintereinander geschalteten und durch Schlitze miteinander verbundenen Vakuumkammern, von denen bei dem in den Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiel eine als Beschichtungskammer 1 mit Kathodenzerstäubungseinrichtung 2 ausgebildet ist. Durch die Vakuumkammern ist ein mehrfach geteiltes Transportband 3 geführt. Im einzelnen ist die Ausführung so getroffen, daß die der Beschichtungskammer 1 unmittelbar vor- und nachgeschalteten Vakuumkammern als Vorkammern 4 ausgebildet sind, während die den Vorkammern 4 jeweils vor- bzw. nachgeschalteten Vakuumkammern als Schleusenkammern 5 für die zu beschichtenden Platten 6 ausgebildet sind. Das durch die Vorrichtung geführte Transportband 3 ist horizontal ausgerichtet, folglich werden auch die in der Vorrichtung beschichteten Platten 6 in horizontaler Lage durch die Vorrichtung geführt und beschichtet. Das Transportband 3 ist im Bereich der Schleusenkammern 5 für intermittierenden Betrieb ausgelegt und im Bereich der Vorkammern 4 als gesteuertes Beschleunigungs- oder Zweigeschwindigkeitsband ausgebildet. Auf das funktionelle Zusammenarbeiten der einzelnen Transportabschnitte wird weiter unten noch eingegangen werden.

Das für die Kathodenzerstäubung benötigte Arbeitsgas kann über eine Zuführungsleitung 7 in die Beschichtungskammer 1 strömen. Da die Vorkammern 4 an Saugleitungen 8 mit Dross-

- 8 -

selventilen 9 angeschlossen sind, strömt das Arbeitgas von der Beschichtungskammer 1 über Schlitze 10 in die Vorkammer 4. Der Druck in der Beschichtungskammer 1 liegt über dem der Vorkammer 4, und zwar läßt sich der Druck in der Beschichtungskammer 1 bei etwa 1 bis 6×10^{-2} Torr einstellen, während der Druck in den Vorkammern 4 dann bei 0.8 bis 1×10^{-2} Torr liegen kann: - Die genaue Druckeinstellung in der Beschichtungskammer erfolgt über die Menge des eingelassenen Arbeitsgases sowie über die der Schlitze 10, die sich in den Trennwänden 11 zwischen den einzelnen Vakuumkammern befinden. Im übrigen wird der Druck in den Vorkammern 4 über Drosselventile 9 reguliert und konstant gehalten. Kleine Druckschwankungen in der Beschichtungskammer können automatisch durch zusätzlich nachregulierende Dosierventile 26 in der Zuführungsleitung 7 abgefangen werden. Die Größe der Schlitze 10 ist so eingerichtet, daß sich der Strömungswiderstand des Arbeitsgases in diesen Schlitzen 10 bei Änderung der Plattendicke und beim Durchfahren zweier auf Abstand liegender aufeinanderfolgender Platten 6 nicht wesentlich ändert. Im übrigen sind Vorkammern 4 und Beschichtungskammer 1 gegenüber dem Umgebungsdruck vollkommen abgedichtet, weil Schleusenkammern 5 vorgeschaltet sind, die in an sich bekannter Weise durch Ventile 12 abgedichtet sind sowie mit Absauge- und Belüftungseinrichtungen 13 versehen sind.

Die auf nicht näher beschriebene Weise von außerhalb der Beschichtungskammer 1 stufenlos höhenverstellbare Kathodenzerstäubungseinrichtung 2 in der Beschichtungskammer 1 besteht aus horizontal angeordneten Kathoden 14, die sich über die gesamte Breite des Transportbandes 3 erstrecken. Die Kathoden 14 verlaufen parallel und sind innerhalb der Be-

209840/0930

schichtungskammer 1 zu einem Kathodeneinschub 15 zusammengefaßt. Ein Kathodeneinschub 15 besteht aus einem quaderförmigen Gestell 19, in das an der Unterseite, die gesamte Gestellbreite überspannend, Kathodenpaare 16 eingehängt sind. Die beiden Kathoden 14 eines Kathodenpaares 16 sind jeweils mit den beiden Polen einer nicht geerdeten Wechselstrom-Hochspannungsquelle verbunden. Die Kathoden 14 sind an ihren Enden mit Kathodenendverschlüssen 17 versehen, die der elektrischen Abschirmung für die Gasentladung, der Kühlmittelzuführung und -abführung sowie dem Hochspannungsanschluß dienen. Die Kathodenverschlüsse 17 sind in die Träger 20 des Gestelles 19 eingelassen und dienen gleichzeitig als Halterung für die Kathoden 14. Die Kathoden 14 sind außerdem über Abschirmbleche 18 an Querträgern 21 des Gestells 19 aufgehängt, damit sie nicht durchhängen. Während des Betriebes werden die Kathoden 14 von Kühlmitteln durchflossen. Die Abschirmbleche 18 sind geerdet und begrenzen die Entladung auf diejenigen Kathodenflächen, die der zu beschichtenden Platte 6 gegenüber liegen. Die Kathoden 14 sind elektrisch isoliert durch Kathodenhalter 22 an den Abschirmblechen 18 aufgehängt. Die Abschirmbleche 18 sind ebenfalls mit Kühlrohren 23 versehen, durch die während des Betriebes Kühlmittel fließt. - Im übrigen sind die Kathodeneinschübe 15 so ausgebildet, daß die Kathoden 14 breiter sind als die größten Abstände zweier aufeinander folgender Platten 6. Dadurch wird die Bildung von Streifen in der Beschichtung der Platten 6 vermieden. Jedes Kathodenpaar 16 kann für sich oder zusammen mit den anderen Kathodenpaaren 16 eines Kathodeneinschubs 15 mit einer Hochspannungsquelle verbunden sein. Die Kathodenpaare 16 können mit nieder-

- 10 -

oder hochfrequenter Wechselspannung sowie mit Gleichspannung betrieben werden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 8 sind mehrere nacheinander geschaltete Beschichtungskammern 1 vorgesehen. Diese Beschichtungskammern 1 sind durch Zwischenkammern 24 voneinander getrennt, die ebenso wie die Vorkammern 4 an Saugleitungen 8 mit Drosselventilen 9 angeschlossen sind. Wegen des sich damit einstellenden Druckgefälles zwischen Beschichtungskammern 1 und Zwischenkammern 24 können ohne weiteres unterschiedliche Kathoden 14 und Arbeitsgase in den einzelnen Beschichtungskammern 1 eingesetzt werden, so daß die zu beschichtenden Platten 6 in einem Arbeitsgang mit mehreren aufeinanderfolgenden Schichten versehen werden können. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, mehrere hintereinander geschaltete Beschichtungskammern 1 für die Beschichtungen mit gleichen Materialien einzusetzen, wenn es sich um besonders dicke Schichten handelt oder um Materialien, deren Abstäubrate sehr niedrig ist. Ebenso kann in der Vorkammer 4 vor dem Eintritt in die Beschichtungskammer 1 mit Glimmkathoden 25 die zu beschichtende Oberfläche gereinigt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung arbeitet wie folgt: Nachdem eine zu beschichtende Platte 6 in horizontaler Lage in die Schleusenkammer 5 eingebracht worden ist, schließen die Ventile 12 der Schleusenkammer 5, der Druck wird bis auf den Druck der Vorkammer 4 abgesenkt. Nunmehr wird das der Vorkammer 4 zugewandte Ventil 12 geöffnet, die Platte 6 wird von dem als gesteuertes Beschleunigungs- oder Zwei-

geschwindigkeitsband ausgebildeten Transportband 3 der Vorkammer 4 übernommen und bis unmittelbar an die vorausführende Platte 6, die sich bereits teilweise in der Beschichtungskammer 1 befindet, herangefahren. Eine dazu geeignete Vorrichtung ist z.B. in dem deutschen Patent Nr. 1 900 988 der Anmelderin beschrieben. Das Ventil 12 der Schleusenkammer 5 schließt, die Schleusenkammer 5 ist bereit zur Aufnahme der nächsten Platte 6. Die Platte 6 wird dann über das Transportband 3 durch die Beschichtungskammer 1 geführt, wo die Beschichtung mittels Kathodenzerstäubung stattfindet. Nach Beschichtung der Platte 6, die in gleichmäßigem Durchlauf durch die Beschichtungskammer 1 erfolgt, wird die Geschwindigkeit der Platte 6 durch das im Bereich der nachgeschalteten Vorkammer 4 als gesteuertes Beschleunigungs- oder Zweigeschwindigkeitsband ausgebildete Transportband 3 soweit gesteigert, daß nach Öffnen des Schleusenkammerventiles 12 die Platte 6 von der nachgeschalteten Schleusenkammer 5 in ähnlicher Weise wie beim Einschleusen übernommen wird und dann aus der Vorrichtung mit Abstand zur folgenden ausgeschleust und abgenommen werden kann. Dieser Vorgang ist in den Fig. 6 und 7 erläutert, man erkennt unmittelbar, daß der eigentliche Beschichtungsvorgang in kontinuierlichem Arbeitsablauf erfolgt, während die Aufgabe und Abgabe der Platten 6 an die Vorrichtung intermittierend bzw. taktweise erfolgt.

Ansprüche:

A n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zum kontinuierlichen, einseitigem Beschichten von Platten wie Glasscheiben, Keramik- oder Kunststoffplatten und dergl. mittels Kathodenzerstäubung, bestehend aus mehreren hintereinander geschalteten und durch Schlitze miteinander verbundenen Vakuumkammern, von denen zumindest eine als Beschichtungskammer mit Kathodenzerstäubungseinrichtung ausgebildet ist und einem durch die Vakuumkammern geführten Transportband, dadurch gekennzeichnet, daß die der Beschichtungskammer (1) unmittelbar vor- und nachgeschalteten Vakuumkammern als Vorkammern (4) und die den Vorkammern vor- bzw. nachgeschalteten Vakuumkammern als Schleusenkammern (5) ausgebildet sind und daß das Transportband (3) horizontal ausgerichtet und mehrfach unterteilt sowie im Bereich der Vorkammern (4) als gesteuertes Beschleunigungs- oder Zweigeschwindigkeitsband ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Vorkammern (4) ein niedrigerer Druck als in den Beschichtungskammern (1) herrscht.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungskammern (1) eine Zuführungsleitung (7) für das Arbeitsgas und die Vorkammern (4) an Saugleitungen (8) mit Drosselventilen (9) angeschlossen sind sowie mit den Vorkammern über Schlitze mit hohem Strömungswiderstand verbunden sind.

- 13 -

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleusenkammern (5) in an sich bekannter Weise durch Ventile (12) abdichtbar sind sowie mit Absaug- und Belüftungseinrichtungen (13) versehen sind.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4 in der Ausführungsform mit mehreren hintereinander geschalteten Beschichtungskammern, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungskammern (1) durch Zwischenkammern (24) niedrigeren Druckes voneinander getrennt sind und das Transportband (3) im Bereich von Beschichtungskammern (1) und Zwischenkammern (24) für gleiche Geschwindigkeit ausgelegt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenkammern (24) an Saugleitungen (8) mit Drosselventilen (9) angeschlossen und mit den Beschichtungskammern über Schlitze mit hohem Strömungswiderstand verbunden sind.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß durch stufenlose Höhervorstellung des Kathodeneinschubes (15) von außerhalb der Beschichtungskammer (1) der Abstand zwischen den Kathoden (14) und der zu beschichtenden Oberfläche optimal eingestellt werden kann.

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der einzelnen Kathodenflächen größer ist als der Abstand zweier aufeinanderfolgender Platten 6.

At
Leerseite





